



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Yasunori OGAWA

Application No.: 10/614,127

Filed: July 8, 2003

Docket No.: 116452

For: OPTICAL FILTER, OPTICAL DEVICE, AND PROJECTOR

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-199633, filed July 9, 2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

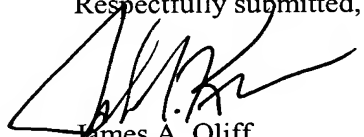
 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

John S. Kern
Registration No. 42,719

JAO:JSK/gam

Date: July 29, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-199633

[ST.10/C]:

[JP2002-199633]

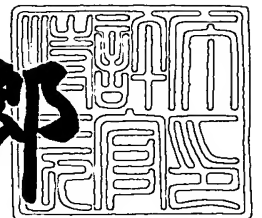
出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 4月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3028439

【書類名】 特許願

【整理番号】 EPS0572

【提出日】 平成14年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小川 恭範

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学フィルタ、光学装置およびプロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置を備える光学機器に用いられ、前記光変調装置の光路後段に配置される光学フィルタであって、

基板と、この基板の光入射面に形成され、屈折率の異なる 2 種類の薄膜を交互に積層した光学変換膜とを備え、

前記光学変換膜の一端側から他端側に向かって膜の厚さが連続的に減少し、前記基板に対して傾斜して形成されていることを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光学フィルタにおいて、

前記 2 種類の薄膜のうちの一方の薄膜は五酸化タンタルから構成され、他方の薄膜は二酸化珪素から構成されていることを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光学フィルタにおいて、

前記 2 種類の薄膜のうちの一方の薄膜は二酸化ジルコニウムから構成され、他方の薄膜は二酸化珪素から構成されていることを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の光学フィルタにおいて、該光学フィルタの光束入射面側には、位相差板が配置されていることを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 5】 光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、この光変調装置で形成された光学像を拡大して投写する投写光学系と、請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の光学フィルタとを備えることを特徴とする光学装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の光学装置において、

前記投写光学系は、該投写光学系の光軸に対して前記光変調装置の画像形成領域の中心軸がずれたあおり投写に用いられ、

前記光学変換膜の厚さは、あおり方向に向かうに従って連続的に減少していることを特徴とする光学装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の光学装置において、

前記光学フィルタは、あおり方向側端縁が前記投写光学系方向に傾斜していることを特徴とする光学装置。

【請求項 8】 請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の光学フィルタまたは請求項 5～請求項 7 のいずれかに記載の光学装置を備えることを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学フィルタ、光学装置およびプロジェクタに関する。

【 0 0 0 2 】

【背景技術】

従来から、プレゼンテーションやホームシアター等の分野において、プロジェクタが利用されている。このようなプロジェクタとしては、例えば、画質の向上等を目的として、光源から射出された光束を複数の色光に分離する色分離光学装置と、これらの分離された色光毎に画像情報に応じて変調する液晶パネル等の三枚の光変調装置と、これらの光変調装置で変調された色光を合成して射出するプリズム等の色合成光学装置と、この合成された色光を拡大投写する投写光学系とを備えたものがある。

【 0 0 0 3 】

このようなプロジェクタは、机や台の上に載置して使用するため、観察しやすいように、投写領域を投写光学系の光軸よりもやや上方にずらした、いわゆる「あおり投写」を行う構成とされている。この「あおり投写」は、投写光学系の光軸に対して色合成光学装置の光束射出端面の中心軸をあおり方向とは反対側である下方側にずらすことにより実現できる。

【 0 0 0 4 】

また、従来のプロジェクタでは、コンピュータから出力された RGB 信号に基づく画像を投写するデータプロジェクタとして利用する際に、投写画像に十分な明るさを付与することを目的として、光源には、緑色の波長帯（500 nm～570 nm）に強い輝度スペクトルを有するものが利用されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような光源を備えるプロジェクタを用いて、ビデオ信号（コンポジット信号やコンポーネント信号）に基づく画像を投写しようとする、緑色の波長帯が強く現れることから、例えば、投写画像において、白色となる部分が緑色がかった白色になってしまうという問題があった。そこで、従来は、液晶パネルに供給されるビデオ信号のレベルを電気回路的な調整を行うことにより、緑色の波長帯（500nm～570nm）を70%程度まで低減させる補正を行っていた。しかしながら、この場合には、ビデオ信号のダイナミックレンジが下がって、投写画像のコントラストが30%近く低下してしまうという問題があった。

【 0 0 0 6 】

そこで、電気回路的な調整の代わりに、投写光学系の光路後段に、これらの波長帯の光束をカットするための反射型の光学フィルタを設けたものが考えられる。このような光学フィルタは、平坦なガラス基板上に所定厚の膜を多層に形成した光学変換膜として構成され、前記波長帯の光束の30%を反射する特性を有する構成とされる。これにより、ビデオ信号に基づく投写画像において、コントラストの低下を防止できて、投写画像の鮮明化を図ることができる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、前述した反射型の光学フィルタでは、この光学フィルタへの入射光の入射角度により反射特性が異なるため、投写画像に色むらを発生させるという場合がある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、投写画像での色むらの発生を防止して、高品質な画像を投写できる光学フィルタ、光学装置およびプロジェクタを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光学フィルタは、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置を備える光学機器に用いられ、前記光変調

装置の光路後段に配置される光学フィルタであって、基板と、この基板の光入射面に形成され、屈折率の異なる２種類の薄膜を交互に積層した光学変換膜とを備え、前記光学変換膜の一端側から他端側に向かって膜の厚さが連続的に減少し、前記基板に対して傾斜して形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

ここで、前記２種類の薄膜のうちの一方の薄膜は五酸化タンタル (Ta_2O_5) から構成され、他方の薄膜は二酸化珪素 (SiO_2) から構成されるようにすることができる。

また、前記２種類の薄膜のうちの一方の薄膜は二酸化ジルコニウム (ZrO_2) から構成され、他方の薄膜は二酸化珪素 (SiO_2) から構成されるようにすることもできる。

【 0 0 1 1 】

光学変換膜としては、前述した２種類の薄膜を交互に８層や１２層等の多層に構成したものを採用できる。この場合には、色調の調整具合に合わせて、適宜、各層の厚さや積層数を変更できる。

【 0 0 1 2 】

また、膜の厚さが連続的に減少するとは、この光学フィルタへの入射光束の入射角度分布に従って反射特性が変化するように、膜の厚さを連続的に変化させて構成したものである。

【 0 0 1 3 】

また、画像情報としては、ビデオ信号や、コンピュータからの RGB 信号等が挙げられる。さらに、光源としては、例えば、メタルハライドランプ等の波長 500 nm ～ 570 nm のスペクトルが強いものを採用できる。また、光学フィルタにおける厚みの大きい部分の光変調装置に対する位置は、特に限定されない。

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、光学フィルタへの入射光の入射角度分布に従うように、光学変換膜の一端側から他端側に向かって膜の厚さを連続的に減少させて、基板に対して光学変換膜を傾斜して形成することにより、光学フィルタのどの場所においても一様な反射特性が付与されるため、投写画像での色むらの発生を防止できて

、高品質な画像を提供できる。

【 0 0 1 5 】

以上の光学フィルタにおいて、該光学フィルタの光束入射面側には、位相差板が配置されていることが好ましい。この位相差板としては、 $\lambda/4$ 板（ $1/4$ 波長板）を好適に採用できる。

【 0 0 1 6 】

ここで、例えば、一般的な液晶プロジェクタでは、液晶パネルに対して、光路の前段および後段には、偏光子または検光子となる偏光板がそれぞれ設けられ、この偏光板の光路後段に投写光学系が配置され拡大投写される。

この状態で、本発明の光学フィルタを投写光学系の光路後段に配置し、液晶パネルの光路前段から光束を入射すると、液晶パネルから射出され偏光板を通過した偏光は、光学フィルタの $\lambda/4$ 板で反射された際に位相がずれて前記偏光板で吸収される。このため、光学フィルタでの反射光が液晶パネルまで戻らないので、このような反射光が液晶パネルで反射することによるゴーストの発生を防止できる。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る光学装置は、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、この光変調装置で形成された光学像を拡大して投写する投写光学系と、以上の光学フィルタとを備えることを特徴とし、前述の光学フィルタと同様に、投写画像での色むらの発生を防止できて、高品質な画像を提供できる。

【 0 0 1 8 】

以上の光学装置において、前記投写光学系は、該投写光学系の光軸に対して前記光変調装置の画像形成領域の中心軸がずれたあおり投写に用いられ、前記光学変換膜の厚さは、あおり方向に向かうに従って連続的に減少していることが好ましい。

このようなあおり投写の場合には、光変調装置から射出され、投写光学系におけるあおり方向の反対側の位置で通過した光束は、投写光学系により光学フィルタに対して大きな角度をもって入射される。このような大きな角度を持って入射

する入射光は、角度がない場合に比べて、反射特性が最も異なることになる。このため、膜の厚さがあおり方向に向かうに従って連続的に減少していることにより、大きな角度の入射光に対応できるため、より一層効果的に投写画像の画質を向上できる。

【 0 0 1 9 】

ここで、前記光学フィルタは、あおり方向側端縁が前記投写光学系方向に傾斜していることが好ましい。

この場合には、あおり方向側端縁が投写光学系側に傾斜していることにより、光学フィルタの各部位における入射角度の差を小さくできるため、投写画像での色むらの発生をより一層防止できる。

【 0 0 2 0 】

本発明に係るプロジェクタは、前記光学フィルタまたは前記光学装置を備えることを特徴とするものであり、前記光学フィルタや光学装置と略同様の効果を奏することができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

[第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態を図面に基づいて説明する。

〔 1. プロジェクタの主な構成 〕

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る光学機器としてのプロジェクタ 1 を上方から見た斜視図である。図 2 は、プロジェクタ 1 を下方から見た斜視図である。

図 1 または図 2 に示すように、プロジェクタ 1 は、射出成形によって成形された略直方体状の外装ケース 2 を備える。この外装ケース 2 は、プロジェクタ 1 の本体部分を収納する合成樹脂製の筐体であり、アッパーケース 2 1 と、ロアーケース 2 2 とを備え、これらのケース 2 1, 2 2 は、互いに着脱自在に構成されている。

【 0 0 2 2 】

アッパーケース 2 1 は、図 1, 2 に示すように、プロジェクタ 1 の上面、側面、前面、および背面をそれぞれ構成する上面部 2 1 A、側面部 2 1 B、前面部 2

1 C および背面部 2 1 D を含んで構成される。

同様に、ロアーケース 2 2 も、図 1, 2 に示すように、プロジェクタ 1 の下面、側面、前面、および背面をそれぞれ構成する下面部 2 2 A、側面部 2 2 B、前面部 2 2 C、および背面部 2 2 D を含んで構成される。

【 0 0 2 3 】

従って、図 1, 2 に示すように、直方体状の外装ケース 2 において、アッパーケース 2 1 およびロアーケース 2 2 の側面部 2 1 B, 2 2 B 同士が連続的に接続されて直方体の側面部分 2 1 0 が構成され、同様に、前面部 2 1 C, 2 2 C 同士の接続で前面部分 2 2 0 が、背面部 2 1 D, 2 2 D 同士の接続で背面部分 2 3 0 が、上面部 2 1 A により上面部分 2 4 0 が、下面部 2 2 A により下面部分 2 5 0 がそれぞれ構成される。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、上面部分 2 4 0 において、その前方側には操作パネル 2 3 が設けられ、この操作パネル 2 3 の近傍には音声出力用のスピーカ孔 2 4 0 A が形成されている。

【 0 0 2 5 】

前方から見て右側の側面部分 2 1 0 には、2 つの側面部 2 1 B, 2 2 B を跨る開口 2 1 1 が形成されている。ここで、外装ケース 2 内には、後述するメイン基板 5 1 と、インターフェース基板 5 2 とが設けられており、この開口 2 1 1 に取り付けられるインターフェースパネル 5 3 を介して、メイン基板 5 1 に実装された接続部 5 1 B と、インターフェース基板 5 2 に実装された接続部 5 2 A とが外部に露出している。これらの接続部 5 1 B, 5 2 A において、プロジェクタ 1 には外部の電子機器等が接続される。

【 0 0 2 6 】

前面部分 2 2 0 において、前方から見て右側で、前記操作パネル 2 3 の近傍には、2 つの前面部 2 1 C, 2 2 C を跨ぐ円形状の開口 2 2 1 が形成されている。この開口 2 2 1 に対応するように、外装ケース 2 内部には、投写光学系としての投写レンズ 4 6 が配置されている。この際、開口 2 2 1 から投写レンズ 4 6 の先端部分が外部に露出しており、この露出部分の一部であるレバー 4 6 A を介して

、投写レンズ 4 6 のフォーカス操作が手動で行えるようになっている。

【 0 0 2 7 】

前面部分 2 2 0 において、前記開口 2 2 1 の反対側の位置には、排気口 2 2 2 が形成されている。この排気口 2 2 2 には、安全カバー 2 2 2 A が形成されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、背面部分 2 3 0 において、背面から見た右側には矩形状の開口 2 3 1 が形成され、この開口 2 3 1 からインレットコネクタ 2 4 が露出するようになっている。

【 0 0 2 9 】

下面部分 2 5 0 において、下方から見て右端側の中央位置には矩形状の開口 2 5 1 が形成されている。開口 2 5 1 には、この開口 2 5 1 を覆うランプカバー 2 5 が着脱自在に設けられている。このランプカバー 2 5 を取り外すことにより、図示しない光源ランプの交換が容易に行えるようになっている。

【 0 0 3 0 】

また、下面部分 2 5 0 において、下方から見て左側で背面側の隅部には、一段内側に凹んだ矩形面 2 5 2 が形成されている。この矩形面 2 5 2 には、外部から冷却空気を吸入するための吸気口 2 5 2 A が形成されている。矩形面 2 5 2 には、この矩形面 2 5 2 を覆う吸気口カバー 2 6 が着脱自在に設けられている。吸気口カバー 2 6 には、吸気口 2 5 2 A に対応する開口 2 6 A が形成されている。開口 2 6 A には、図示しないエア光学フィルタが設けられており、内部への塵埃の侵入が防止されている。

【 0 0 3 1 】

さらに、下面部分 2 5 0 において、後方側の略中央位置にはプロジェクタ 1 の脚部を構成する後脚 2 R が形成されている。また、下面部 2 2 A における前方側の左右の隅部には、同じくプロジェクタ 1 の脚部を構成する前脚 2 F がそれぞれ設けられている。つまり、プロジェクタ 1 は、後脚 2 R および 2 つ前脚 2 F により 3 点で支持されている。

2 つの前脚 2 F は、それぞれ上下方向に進退可能に構成されており、プロジェ

クタ 1 の前後方向および左右方向の傾き（姿勢）を調整して、投写画像の位置調整ができるようになっている。

【 0 0 3 2 】

また、図 1，2 に示すように、下面部分 2 5 0 と前面部分 2 2 0 とを跨るように、外装ケース 2 における前方側の略中央位置には、直方体状の凹部 2 5 3 が形成されている。この凹部 2 5 3 には、該凹部 2 5 3 の下側および前側を覆う前後方向にスライド自在なカバー部材 2 7 が設けられている。このカバー部材 2 7 により、凹部 2 5 3 には、プロジェクタ 1 の遠隔操作を行うための図示しないリモートコントローラ（リモコン）が収納される。

【 0 0 3 3 】

ここで、図 3，4 は、プロジェクタ 1 の内部を示す斜視図である。具体的には、図 3 は、図 1 の状態からプロジェクタ 1 のアッパーケース 2 1 を外した図である。図 4 は、図 3 の状態から制御基板 5 を外した図である。

【 0 0 3 4 】

外装ケース 2 には、図 3，4 に示すように、背面部分に沿って配置され、左右方向に延びる電源ユニット 3 と、この電源ユニット 3 の前側に配置された平面視略 L 字状で光学系としての光学ユニット 4 と、これらのユニット 3，4 の上方および右側に配置される制御部としての制御基板 5 とを備える。これらの各装置 3 ～ 5 によりプロジェクタ 1 の本体が構成されている。

【 0 0 3 5 】

電源ユニット 3 は、電源 3 1 と、この電源 3 1 の下方に配置された図示しないランプ駆動回路（バラスト）とを含んで構成される。

電源 3 1 は、前記インレットコネクタに接続された図示しない電源ケーブルを通して外部から供給された電力を、前記ランプ駆動回路や制御基板 5 等に供給するものである。

前記ランプ駆動回路は、光学ユニット 4 を構成する図 3，4 では図示しない光源ランプに、電源 3 1 から供給された電力を供給するものであり、前記光源ランプと電氣的に接続されている。このようなランプ駆動回路は、例えば、基板に配線することにより構成できる。

【 0 0 3 6 】

電源 3 1 および前記ランプ駆動回路は、略平行に上下に並んで配置されており、これらの占有空間は、プロジェクタ 1 の背面側で左右方向に延びている。

また、電源 3 1 および前記ランプ駆動回路は、左右側が開口されたアルミニウム等の金属製のシールド部材 3 1 A によって周囲を覆われている。

シールド部材 3 1 A は、冷却空気を誘導するダクトとしての機能に加えて、電源 3 1 や前記ランプ駆動回路で発生する電磁ノイズが、外部へ漏れないようにする機能も有している。

【 0 0 3 7 】

制御基板 5 は、図 3 に示すように、ユニット 3, 4 の上側を覆うように配置され CPU や接続部 5 1 B 等を含むメイン基板 5 1 と、このメイン基板 5 1 の下側に配置され接続部 5 2 A を含むインターフェース基板 5 2 とを備える。

この制御基板 5 では、接続部 5 1 B, 5 2 A を介して入力された画像情報に応じて、メイン基板 5 1 の CPU 等が、後述する光学装置を構成する液晶パネルの制御を行う。メイン基板 5 1 は、金属製のシールド部材 5 1 A によって周囲を覆われている。

【 0 0 3 8 】

〔 2. 光学ユニットの詳細な構成 〕

ここで、図 5 は、光学ユニット 4 を示す分解斜視図である。図 6 は、光学ユニット 4 を模式的に示す図である。

光学ユニット 4 は、図 6 に示すように、光源装置 4 1 1 を構成する光源ランプ 4 1 6 から射出された光束を光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成し、この光学像を拡大して投射するユニットであり、インテグレータ照明光学系 4 1 と、色分離光学系 4 2 と、リレー光学系 4 3 と、光学装置本体 4 4 と、投写光学系としての投写レンズ 4 6 と、これらの光学部品 4 1 ~ 4 4, 4 6 を収納する合成樹脂製のライトガイド 4 7 (図 5) とを備える。なお、光学装置本体 4 4 と投写レンズ 4 6 とにより、請求項に記載の光学装置が構成されている。

【 0 0 3 9 】

インテグレータ照明光学系 4 1 は、光学装置本体 4 4 を構成する 3 枚の液晶パ

ネル 4 4 1（赤、緑、青の色光毎にそれぞれ液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B とする）の画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系であり、光源装置 4 1 1 と、第 1 レンズアレイ 4 1 2 と、第 2 レンズアレイ 4 1 3 と、偏光変換素子 4 1 4 と、重畳レンズ 4 1 5 とを備える。

【 0 0 4 0 】

光源装置 4 1 1 は、放射光源としての光源ランプ 4 1 6 と、リフレクタ 4 1 7 とを備え、光源ランプ 4 1 6 から射出された放射状の光線をリフレクタ 4 1 7 で反射して平行光線とし、この平行光線を外部へと射出する。光源ランプ 4 1 6 には、メタルハライドランプを採用している。なお、高圧水銀ランプ以外に、高圧水銀ランプやハロゲンランプ等も採用できる。また、リフレクタ 4 1 7 には、放物面鏡を採用している。なお、放物面鏡の代わりに、平行化凹レンズおよび楕円面鏡を組み合わせたものを採用してもよい。なお、光源ランプ 4 1 6 については、後で詳述する。

【 0 0 4 1 】

第 1 レンズアレイ 4 1 2 は、光軸方向から見てほぼ矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、光源ランプ 4 1 6 から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。各小レンズの輪郭形状は、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。たとえば、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域のアスペクト比（横と縦の寸法の比率）が 4 : 3 であるならば、各小レンズのアスペクト比も 4 : 3 に設定する。

【 0 0 4 2 】

第 2 レンズアレイ 4 1 3 は、第 1 レンズアレイ 4 1 2 と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第 2 レンズアレイ 4 1 3 は、重畳レンズ 4 1 5 とともに、第 1 レンズアレイ 4 1 2 の各小レンズの像を液晶パネル 4 4 1 上に結像させる機能を有する。

【 0 0 4 3 】

偏光変換素子 4 1 4 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 と重畳レンズ 4 1 5 との間に配置される。このような偏光変換素子 4 1 4 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 からの

光を 1 種類の偏光光に変換するものであり、これにより、光学装置本体 4 4 での光の利用効率が高められている。

【 0 0 4 4 】

具体的に、偏光変換素子 4 1 4 によって 1 種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ 4 1 5 によって最終的に光学装置本体 4 4 の液晶パネル 4 4 1 上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル 4 4 1 を用いたプロジェクタ 1 では、1 種類の偏光光しか利用できないため、他種類のランダムな偏光光を発する光源ランプ 4 1 6 からの光束の略半分が利用されない。このため、偏光変換素子 4 1 4 を用いることにより、光源ランプ 4 1 6 から射出された光束を全て 1 種類の偏光光に変換し、光学装置本体 4 4 での光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子 4 1 4 は、たとえば特開平 8 - 3 0 4 7 3 9 号公報に紹介されている。

【 0 0 4 5 】

色分離光学系 4 2 は、2 枚のダイクロイックミラー 4 2 1、4 2 2 と、反射ミラー 4 2 3 とを備え、ダイクロイックミラー 4 2 1、4 2 2 によりインテグレータ照明光学系 4 1 から射出された複数の部分光束を赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色光に分離する機能を有している。

【 0 0 4 6 】

リレー光学系 4 3 は、入射側レンズ 4 3 1 と、リレーレンズ 4 3 3 と、反射ミラー 4 3 2、4 3 4 とを備え、色分離光学系 4 2 で分離された色光である赤色光を液晶パネル 4 4 1 R まで導く機能を有している。

【 0 0 4 7 】

この際、色分離光学系 4 2 のダイクロイックミラー 4 2 1 では、インテグレータ照明光学系 4 1 から射出された光束のうち、赤色光成分と緑色光成分とは透過し、青色光成分は反射する。ダイクロイックミラー 4 2 1 によって反射した青色光は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 8 を通って、青色用の液晶パネル 4 4 1 B に到達する。このフィールドレンズ 4 1 8 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 から射出された各部分光束をその中心軸 (主光線) に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル 4 4 1 G、4 4 1 R の光入射側に設けられたフィ

ールドレンズ 4 1 8 も同様である。

【 0 0 4 8 】

また、ダイクロイックミラー 4 2 1 を透過した赤色光と緑色光のうちで、緑色光は、ダイクロイックミラー 4 2 2 によって反射し、フィールドレンズ 4 1 8 を通って、緑色用の液晶パネル 4 4 1 G に到達する。一方、赤色光は、ダイクロイックミラー 4 2 2 を透過してリレー光学系 4 3 を通り、さらにフィールドレンズ 4 1 8 を通って、赤色光用の液晶パネル 4 4 1 R に到達する。

なお、赤色光にリレー光学系 4 3 が用いられているのは、赤色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長いため、光の拡散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ 4 3 1 に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ 4 1 8 に伝えるためである。なお、リレー光学系 4 3 には、3 つの色光のうちの赤色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、青色光を通す構成としてもよい。

【 0 0 4 9 】

光学装置本体 4 4 は、入射された光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、色分離光学系 4 2 で分離された各色光が入射される 3 つの入射側偏光板 4 4 2 と、各入射側偏光板 4 4 2 の後段に配置される光変調装置としての液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B と、各液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B の後段に配置される射出側偏光板 4 4 3 と、色合成光学装置としてのクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 と、投写レンズ 4 6 の光路後段に配置される位相差板 ($\lambda/4$ 板) 6 0 0 と、この位相差板 6 0 0 の光路後段に配置される反射型の光学フィルタ 5 0 0 とを備える。

【 0 0 5 0 】

液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B は、例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として用いたものである。

光学装置本体 4 4 において、色分離光学系 4 2 で分離された各色光は、これら 3 枚の液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B、入射側偏光板 4 4 2、および射出側偏光板 4 4 3 によって画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

【 0 0 5 1 】

入射側偏光板 4 4 2 は、色分離光学系 4 2 で分離された各色光のうち、一定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、サファイアガラス等の基板に偏光膜が貼付されたものである。また、基板を用いずに、偏光膜をフィールドレンズ 4 1 8 に貼り付けてもよい。

射出側偏光板 4 4 3 も、入射側偏光板 4 4 2 と略同様に構成され、液晶パネル 4 4 1 (4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B) から射出された光束のうち、所定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものである。また、基板を用いずに、偏光膜をクロスダイクロイックプリズム 4 4 4 に貼り付けてもよい。

これらの入射側偏光板 4 4 2 および射出側偏光板 4 4 3 は、互いの偏光軸の方向が直交するように設定されている。

【 0 0 5 2 】

クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 は、射出側偏光板 4 4 3 から射出され、各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成するものである。

クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4 つの直角プリズムの界面に沿って略 X 字状に設けられ、これらの誘電体多層膜により 3 つの色光が合成される。

【 0 0 5 3 】

〔 3 . 光源ランプのスペクトル特性〕

図 7 は、光源ランプ 4 1 6 のスペクトル特性を示す図である。

図 7 に示すように、波長 4 4 0 n m 近傍 (5 0 0 n m ~ 5 7 0 n m) に青色光を示すスペクトルのピークが現れ、波長 5 5 0 n m 近傍 (5 0 0 n m ~ 5 7 0 n m) に緑色光を示すスペクトルのピークが現れ、波長 5 8 0 n m 近傍に赤色光を示すスペクトルのピークが現れている。赤色光の強度は、緑色光の強度に対して約 7 0 % 程度である。青色光の強度は、緑色光の強度に対して約 9 0 % 程度である。

【 0 0 5 4 】

〔 4 . 反射型の光学フィルタの構成〕

図 8 は、反射型の光学フィルタ 5 0 0 の層構成を示す断面図である。

図 8 に示すように、反射型の光学フィルタ 5 0 0 は、青板ガラスまたは白板ガ

ラス等からなるガラス基板 5 1 0 と、このガラス基板 5 1 0 の表面に対して、蒸着等により、屈折率の異なる 2 種類の薄膜である高屈折率層 5 2 1 および低屈折率層 5 2 2 が交互に 8 層に積層された光学変換膜としての多層膜 5 2 0 とを備える。第 8 層は、投写レンズ 4 6 からの光束入射側に位置する。なお、図示を省略しているが、ガラス基板 5 1 0 の裏面には、反射防止膜が形成されている。

【 0 0 5 5 】

多層膜 5 2 0 を構成する高屈折率層 5 2 1 は、五酸化タンタル (Ta_2O_5) から構成されている。低屈折率層 5 2 2 は、二酸化珪素 (SiO_2) から構成されている。多層膜 5 2 0 は、ガラス基板 5 1 0 側の第 1 層から第 8 層まで下記の厚さで構成されている。なお、反射する光の設計波長 $\lambda = 540$ (nm) とする。五酸化タンタルの屈折率 $n_1 = 2.10$ である。また、二酸化珪素の屈折率 $n_2 = 1.46$ である。

【 0 0 5 6 】

- 第 1 層：厚さ $0.66\lambda n_1$ (1697) nm、五酸化タンタル層
- 第 2 層：厚さ $0.08\lambda n_2$ (296) nm、二酸化珪素層
- 第 3 層：厚さ $0.79\lambda n_1$ (2031) nm、五酸化タンタル層
- 第 4 層：厚さ $0.12\lambda n_2$ (444) nm、二酸化珪素層
- 第 5 層：厚さ $0.76\lambda n_1$ (1954) nm、五酸化タンタル層
- 第 6 層：厚さ $0.32\lambda n_2$ (1184) nm、二酸化珪素層
- 第 7 層：厚さ $0.62\lambda n_1$ (1594) nm、五酸化タンタル層
- 第 8 層：厚さ $0.60\lambda n_2$ (2219) nm、二酸化珪素層

【 0 0 5 7 】

また、図 8 に示すように、多層膜 5 2 0 は、一端 5 2 0 A 側から他端 5 2 0 B 側に向かって、層構成を変えずに膜の厚さが連続的に減少し、基板 5 1 0 に対して傾斜して形成されている。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、反射型の光学フィルタ 5 0 0 の透過率特性を示す図である。

このような反射型の光学フィルタ 5 0 0 から射出された画像光は、図 9 に示すような透過率特性を有している。すなわち、500 nm ~ 570 nm の波長帯の

光束の透過率が 7 0 % 以下となっている。すなわち、この波長帯の光束の 3 0 % 以上を反射するということである。

【 0 0 5 9 】

〔 5 . 光学装置および投写レンズの配置〕

図 1 0 は、液晶パネル 4 4 1 (4 4 1 G) と、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 と、投写レンズ 4 6 と、位相差板 6 0 0 と、反射型の光学フィルタ 5 0 0 との配置を示す模式図である。

図 1 0 において、投写レンズ 4 6 は、投写レンズ 4 6 の光軸に対して液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域の中心軸がずれた、いわゆる「あおり投写」に使用されるものであり、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の光束射出端面の中心軸 A は、投写レンズ 4 6 の光軸 B に対して、あおり方向 (図 1 0 中上方向) とは反対側の下方側にずれて配置されている。

また、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の光束入射端面の入射光束中心軸 A は、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域の入射光束中心軸 C に対して、あおり方向側にずれた位置に配置されている。

【 0 0 6 0 】

投写レンズ 4 6 は、樹脂製等の鏡筒 4 6 0 内の光路の照明光軸上に 5 枚 4 群として構成された 1 群レンズ 4 6 1、2 群レンズ 4 6 2、3 群レンズ 4 6 3、および 4 群レンズ 4 6 4 を備える。

1 群レンズ 4 6 1 は、あおり方向に拡大投写するための非球面レンズとされた凹レンズである。2 群レンズ 4 6 2 は、光束を調整する凸レンズである。3 群レンズ 4 6 3 は、凹レンズ 4 6 3 A と入射側が非球面レンズとされた凸レンズ 4 6 3 B とが貼り合わされたバルサムレンズである。4 群レンズ 4 6 4 は、画像光のみこむ凸レンズである。

【 0 0 6 1 】

位相差板 6 0 0 は、投写レンズ 4 6 と反射型の光学フィルタ 5 0 0 との間に、介在して配置されている。この位相差板 6 0 0 は、 $1/4$ 波長板として構成されている。

【 0 0 6 2 】

反射型の光学フィルタ 5 0 0 は、その多層膜 5 2 0 の厚さが、あおり方向に向かうに従って連続的に減少するように配置されている。また、反射型の光学フィルタ 5 0 0 は、液晶パネル 4 4 1 の透過面と平行な軸、すなわち、投写レンズ 4 6 の光軸 B に直交する鉛直方向の軸 D に対して、あおり方向側の端部 5 0 0 A が、投写レンズ 4 6 方向に角度 θ だけ傾斜している。

これにより、反射型の光学フィルタ 5 0 0 は、この光学フィルタ 5 0 0 への入射光の入射角度分布に従って反射特性が変化するように構成されている。

【 0 0 6 3 】

また、反射型の光学フィルタ 5 0 0 は、プロジェクタ 1 の制御基板に入力された入力信号に基づいて、投写レンズ 4 6 の光路後段に反射型の光学フィルタ 5 0 0 を配置するか否かについて切り替えが行われる。この切り替えは、入力信号に基づいて自動的に切り替えられる、なお、このような切り替えに限らず、投写画像の画質の設定時に切り替えたり、使用者が自ら手動で切り替えたりする構成とすることができる。

【 0 0 6 4 】

このようなプロジェクタ 1 において、光源から射出された光束は、液晶パネル 4 4 1 で画像情報に応じて変調されて光学像として形成される。この光学像は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の光束入射端面からそれぞれ入射され合成される。この合成光は、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の光束射出側端面から射出され、投写レンズ 4 6 に飲み込まれる。

【 0 0 6 5 】

次に、投写レンズ 4 6 において、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 から射出された合成光は、4 群レンズ 4 6 4 に入射した後に、バルサムレンズである 3 群レンズ 4 6 3 で色収差の補正がなされ、第 2 レンズ 4 6 2 で光量調整されてから、非球面レンズである 1 群レンズ 4 6 1 で歪曲補正をしながら、あおり方向へ拡大投写される。

【 0 0 6 6 】

この後、位相差板 6 0 0 を透過した画像光は、反射型の光学フィルタ 5 0 0 において、5 0 0 nm ～ 5 7 0 nm の波長帯の光束のうち 3 0 % を反射し、残りの

70%の光束および他の波長帯の光束はそのまま透過する。

反射型の光学フィルタ500を透過した光束は、入射光の入射角度分布に従うように構成されているため、入射部位に左右されない所定の光束となっている。これにより、投写画像には、色むらのない高画質が確保されている。一方、反射型の光学フィルタ500で反射された反射光は、一部が投写レンズ46側に戻されるが、この戻り光は、位相差板600を2度の透過により位相がずれて、液晶パネル441の光路後段の前記射出側偏光板443（図6）で吸収されることとなる。このため、前記戻り光は、液晶パネル441の画像形成領域には入射されないようになっている。なお、反射光のうち投写レンズ46に戻らない分については、当然液晶パネル441には戻らないことになる。

【0067】

〔6. 第1実施形態の効果〕

本実施形態によれば、以下のような効果を奏することができる。

(1)反射型の光学フィルタ500への入射光の入射角度分布に従うように、多層膜520の一端520A側から他端520B側に向かって、膜の厚さを連続的に減少させて、基板510に対して多層膜520を傾斜して形成することにより、反射型の光学フィルタ500のどの場所においても一様な反射特性が付与されるため、投写画像での色むらの発生を防止できて、高品質な画像を提供できる。また、このような光学フィルタ500を備える光学装置やプロジェクタ1も、色むらのない高品質な画像を提供できる。

【0068】

(2)反射型の光学フィルタ500の光束入射面側には、位相差板600を配置したので、光学フィルタ500での反射光が射出側偏光板443で吸収されて液晶パネル441の画像形成領域には達しないから、反射光の液晶パネル441での反射による投写画像上でのゴーストの発生を確実に防止できる。

【0069】

(3)多層膜520を、その厚さがあおり方向に向かうに従って連続的に減少するように構成したので、最も大きな入射角度を有する入射光に対応できるため、より一層効果的に投写画像の画質を向上できる。

【 0 0 7 0 】

(4) 反射型の光学フィルタ 5 0 0 において、あおり方向側の端部 5 0 0 A を投写レンズ 4 6 側に傾斜したので、光学フィルタ 5 0 0 の各部位における入射角度の差を小さくできるため、投写画像での色むらの発生をより一層防止できる。

【 0 0 7 1 】

(5) 反射型の光学フィルタ 5 0 0 により、一般に緑色光とされる波長 5 0 0 nm ~ 5 7 0 nm の入射光のうち少なくとも 3 0 % を反射するので、この反射型の光学フィルタ 5 0 0 を透過した光束による投写画像において緑色成分が 3 0 % 程度減少され、ビデオ信号に基づく投写画像を鮮明にできる。特に、白色において、緑がかった白色ではなく純粋な白色を投写できる。この際、液晶パネル 4 4 1 に供給されるビデオ信号のダイナミックレンジを小さくする必要がないので、投写画像のコントラストも十分に確保できる。

【 0 0 7 2 】

(6) 反射型の光学フィルタ 5 0 0 を光路から出し入れ等することにより、コンピュータから入力される RGB 信号にも対応できる。このため、供給される画像情報（ビデオ信号、RGB 信号）に応じて投写画像の色味を簡易に切り替えることができる。このような切り替えは、自動でも手動でもよい。

【 0 0 7 3 】

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態に係るプロジェクタは、前記第 1 実施形態に係るプロジェクタ 1 とは、その反射型の光学フィルタの構成のみが相違し、その他の構成については、第 1 実施形態と略同一である。このため、層構成について、前記図 8 を参照した上で、説明を省略または簡略する。

【 0 0 7 4 】

具体的には、第 2 実施形態に係るプロジェクタを構成する反射型の光学フィルタ 5 0 1 は、前記第 1 実施形態の反射型の光学フィルタ 5 0 0 とは、高屈折率層 5 2 1 の材料が相違しており、図 3 に示すように、高屈折率層 5 2 1 は、二酸化ジルコニウム (ZrO_2) から構成されており、低屈折率層 5 2 2 の材料は同じである。また、反射型の光学フィルタ 5 0 1 は、前記第 1 実施形態と同様に、あ

おり方向に向かうに従って膜厚が小さくなるように、プロジェクト内に配置されている。この際、あおり方向側の端部が投写レンズ側に傾斜している。

【 0 0 7 5 】

なお、反射する光の設計波長 $\lambda = 540$ (nm) とする。二酸化ジルコニウムの屈折率 $n_3 = 2.05$ である。また、二酸化珪素の屈折率 $n_2 = 1.46$ である。具体的には、反射型の光学フィルタ 501 の多層膜 520 は、下記の通りである。また、第 2 実施形態では、第 1 実施形態のガラス基板 510 の裏面に形成された反射防止膜は形成されていない。

【 0 0 7 6 】

- 第 1 層：厚さ $0.66\lambda n_3$ (1739) nm、二酸化ジルコニウム層
- 第 2 層：厚さ $0.08\lambda n_2$ (296) nm、二酸化珪素層
- 第 3 層：厚さ $0.79\lambda n_3$ (2081) nm、二酸化ジルコニウム層
- 第 4 層：厚さ $0.12\lambda n_2$ (444) nm、二酸化珪素層
- 第 5 層：厚さ $0.76\lambda n_3$ (2002) nm、二酸化ジルコニウム層
- 第 6 層：厚さ $0.32\lambda n_2$ (1184) nm、二酸化珪素層
- 第 7 層：厚さ $0.62\lambda n_3$ (1633) nm、二酸化ジルコニウム層
- 第 8 層：厚さ $0.60\lambda n_2$ (2219) nm、二酸化珪素層

【 0 0 7 7 】

本第 2 実施形態においても、前記第 1 実施形態の(1)～(6)と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 7 8 】

〔 7. 実施形態の変形 〕

なお、本発明は前述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記各実施形態において、反射型の光学フィルタ 500, 501 を 8 層として構成したが、例えば、下記のような 12 層として構成したものも採用できる。この際、各実施形態同様に連続的に膜厚を変化させて傾斜させればよい。

【 0 0 7 9 】

多層膜において、高屈折率層を五酸化タンタル (Ta_2O_5) から構成し、低屈

折率層を二酸化珪素 (SiO_2) から構成する。なお、反射する光の設計波長 $\lambda = 500$ (nm) とする。五酸化タンタルの屈折率 $n_1 = 2.10$ である。また、二酸化珪素の屈折率 $n_2 = 1.46$ である。

【0080】

- 第1層：厚さ $0.48\lambda n_1$ (1143) nm、五酸化タンタル層
- 第2層：厚さ $0.58\lambda n_2$ (1986) nm、二酸化珪素層
- 第3層：厚さ $0.13\lambda n_1$ (310) nm、五酸化タンタル層
- 第4層：厚さ $0.10\lambda n_2$ (342) nm、二酸化珪素層
- 第5層：厚さ $0.82\lambda n_1$ (1952) nm、五酸化タンタル層
- 第6層：厚さ $0.40\lambda n_2$ (1370) nm、二酸化珪素層
- 第7層：厚さ $0.09\lambda n_1$ (214) nm、五酸化タンタル層
- 第8層：厚さ $0.24\lambda n_2$ (822) nm、二酸化珪素層
- 第9層：厚さ $0.88\lambda n_1$ (2095) nm、五酸化タンタル層
- 第10層：厚さ $0.12\lambda n_2$ (411) nm、二酸化珪素層
- 第11層：厚さ $0.07\lambda n_1$ (167) nm、五酸化タンタル層
- 第12層：厚さ $0.34\lambda n_2$ (1164) nm、二酸化珪素層

【0081】

また、前記各実施形態において、投写レンズ46と反射型の光学フィルタ500、501との間に、位相差板600を配置したが、特に設けなくてもよい。

さらに、反射型の光学フィルタのあおり方向側の端部である上端部を投写レンズ方向に傾斜させるようにしたが、必要がなければ、特にしなくてもよい。

【0082】

また、反射型の光学フィルタにおいて、膜の厚さがあおり方向に向かうに従って連続的に減少するようにしたが、これに限らず、例えば、左右のいずれかの方向に向かうに従って連続的に減少するような構成等を採用できる。また、左右側の端部に向かうに従って連続的に減少する、すなわち、光学フィルタの中心部分が最も厚くなるような構成としてもよい。

また、光学フィルタや光学装置をプロジェクタに組み込んだが、これに限らず、その他の光学機器に組み込んでもよい。

【 0 0 8 3 】

なお、光学フィルタとして、反射型の光学フィルタを採用したが、これに限らず、例えば、吸収型の光学フィルタを採用してもよい。この吸収型の光学フィルタは、吸収剤を添加したガラス基板として構成でき、この場合には、ガラス基板の厚さを一端側から他端側に向かって減少させて、ガラス基板自体に傾斜を設けるように構成することができる。これにより、前記反射型の光学フィルタと同様に、投写画像での色むらの発生を防止して、高品質な画像を投写できるという効果を奏することができる。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、投写画像での色むらの発生を防止して、高品質な画像を投写できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係るプロジェクタを上方から見た斜視図である。

【図 2】

前記プロジェクタを下方から見た斜視図である。

【図 3】

図 1 の状態からアッパーケースを外した状態を示す斜視図である。

【図 4】

図 3 の状態から制御基板を外した斜視図である。

【図 5】

前記プロジェクタの光学ユニットを示す分解斜視図である。

【図 6】

前記光学ユニットを模式的に示す図である。

【図 7】

前記プロジェクタの光源ランプのスペクトル特性を示す図である。

【図 8】

前記プロジェクタの反射型の光学フィルタの層構成を示す断面図である。

【図 9】

前記プロジェクタの反射型の光学フィルタの透過率特性を示す図である。

【図 1 0】

前記プロジェクタの液晶パネルと、クロスダイクロイックプリズムと、投写レンズと、位相差板と、前記反射型の光学フィルタとの配置を示す模式図である。

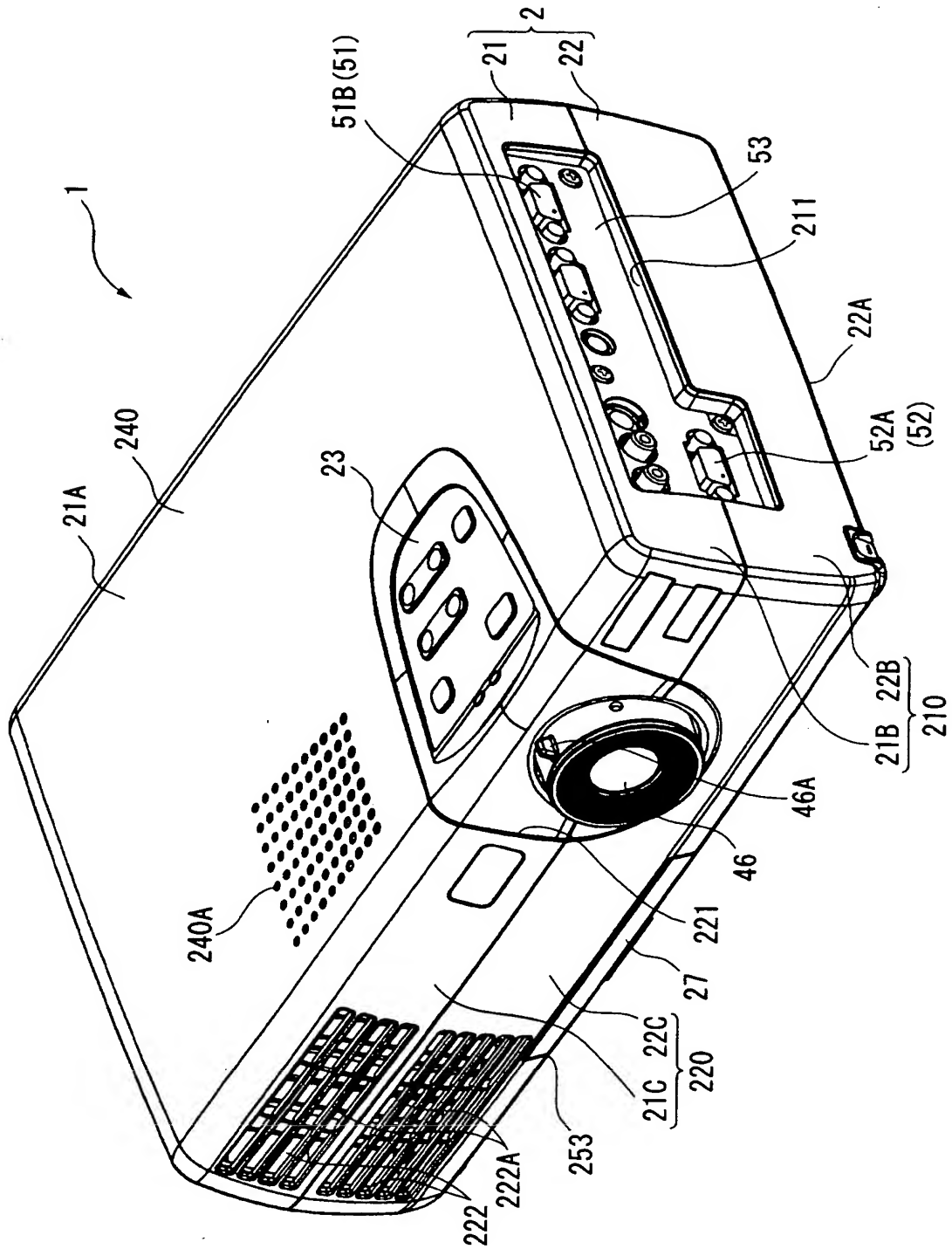
【符号の説明】

- 1 プロジェクタ（光学機器）
- 4 4 光学装置本体
- 4 6 投写レンズ（投写光学系）
- 4 1 6 光源ランプ（光源）
- 4 4 1（4 4 1 R，4 4 1 G，4 4 1 B） 液晶パネル（光変調装置）
- 5 0 0，5 0 1 反射型の光学フィルタ（光学フィルタ）
- 5 0 0 A 端部（あおり方向側端縁）
- 5 1 0 ガラス基板（基板）
- 5 2 0 多層膜（光学変換膜）
- 5 2 1 高屈折率層（2 種類の薄膜の一方の薄膜）
- 5 2 2 低屈折率層（2 種類の薄膜の他方の薄膜）
- 6 0 0 位相差板

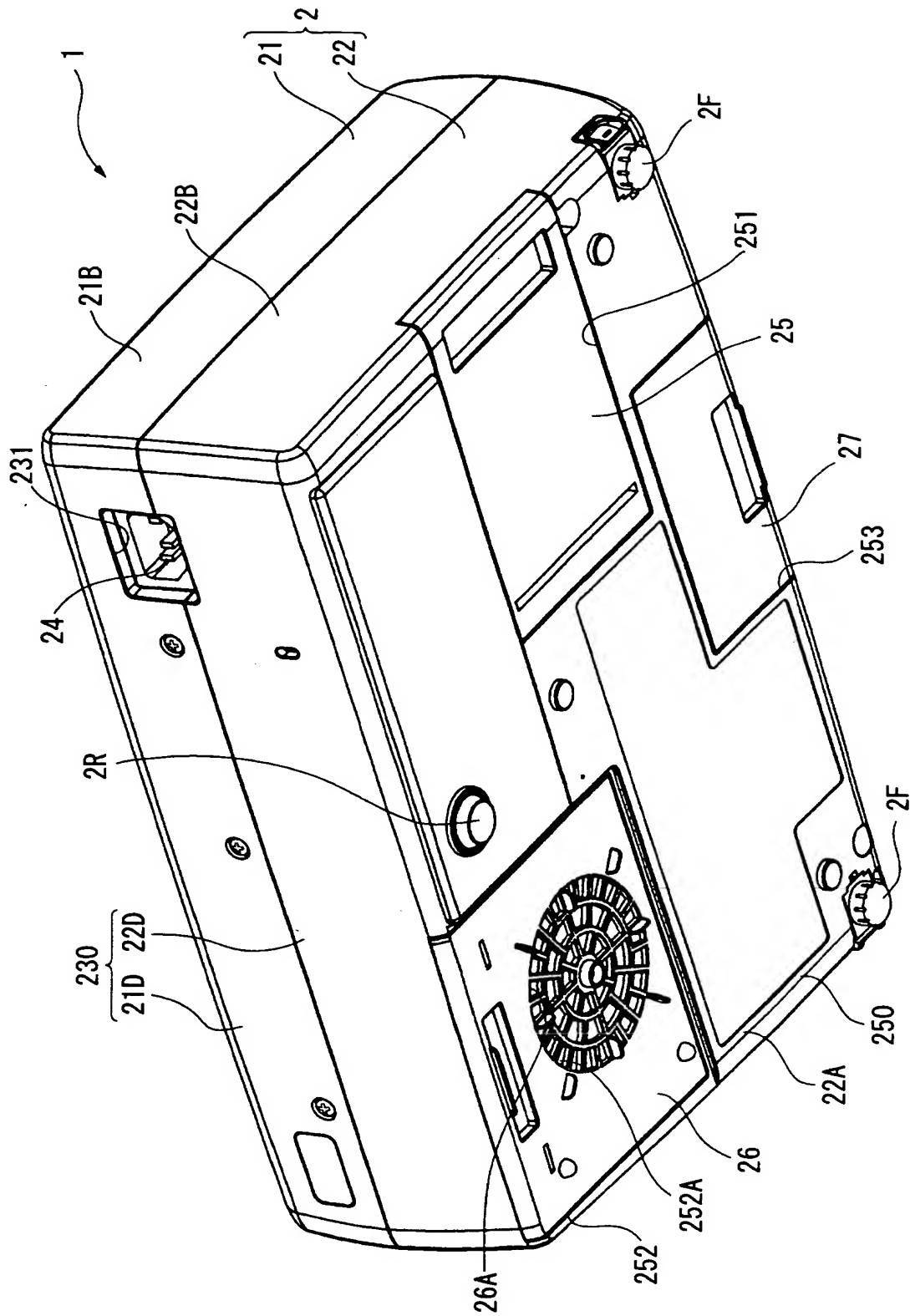
【書類名】

図面

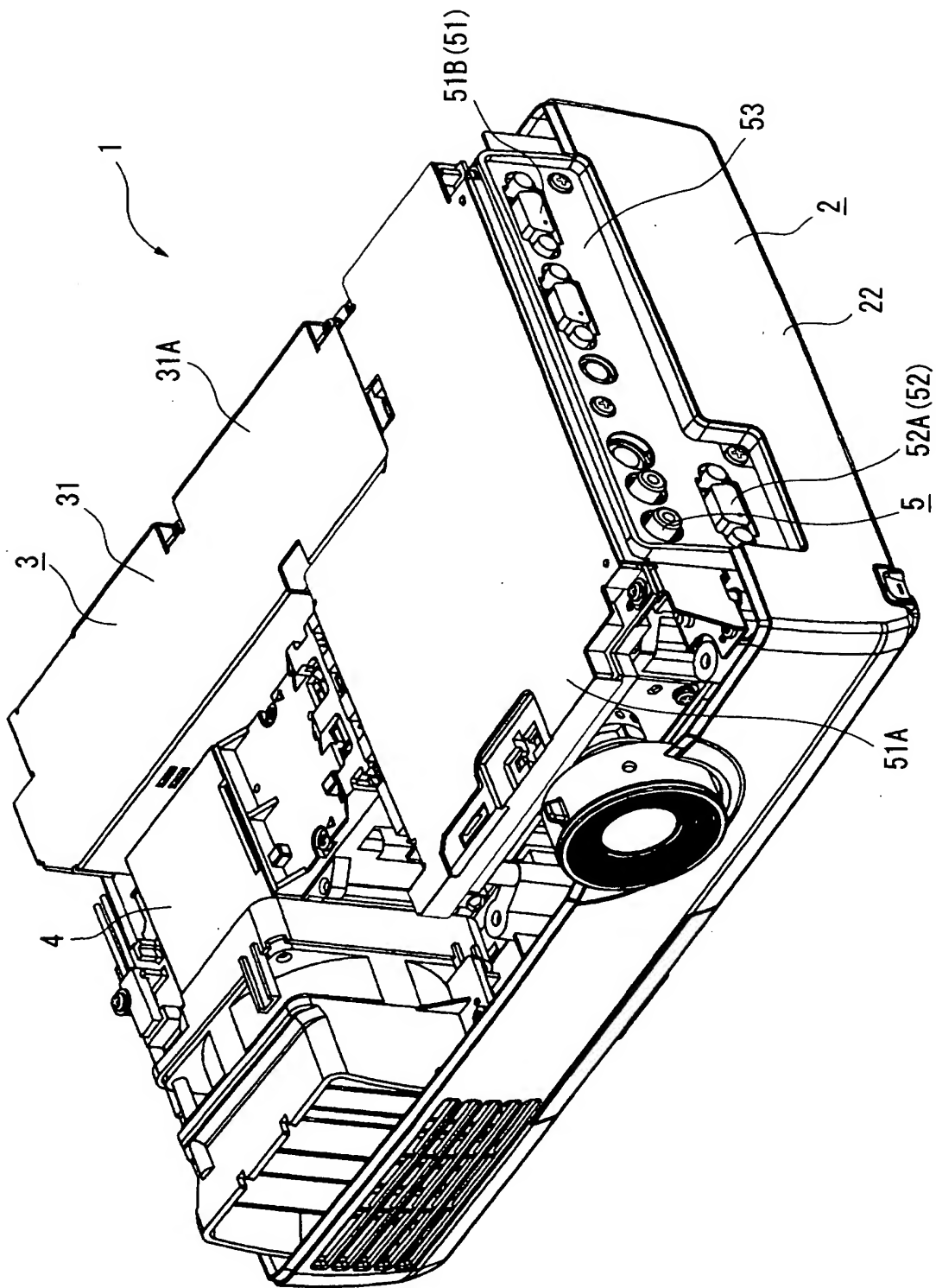
【図 1】



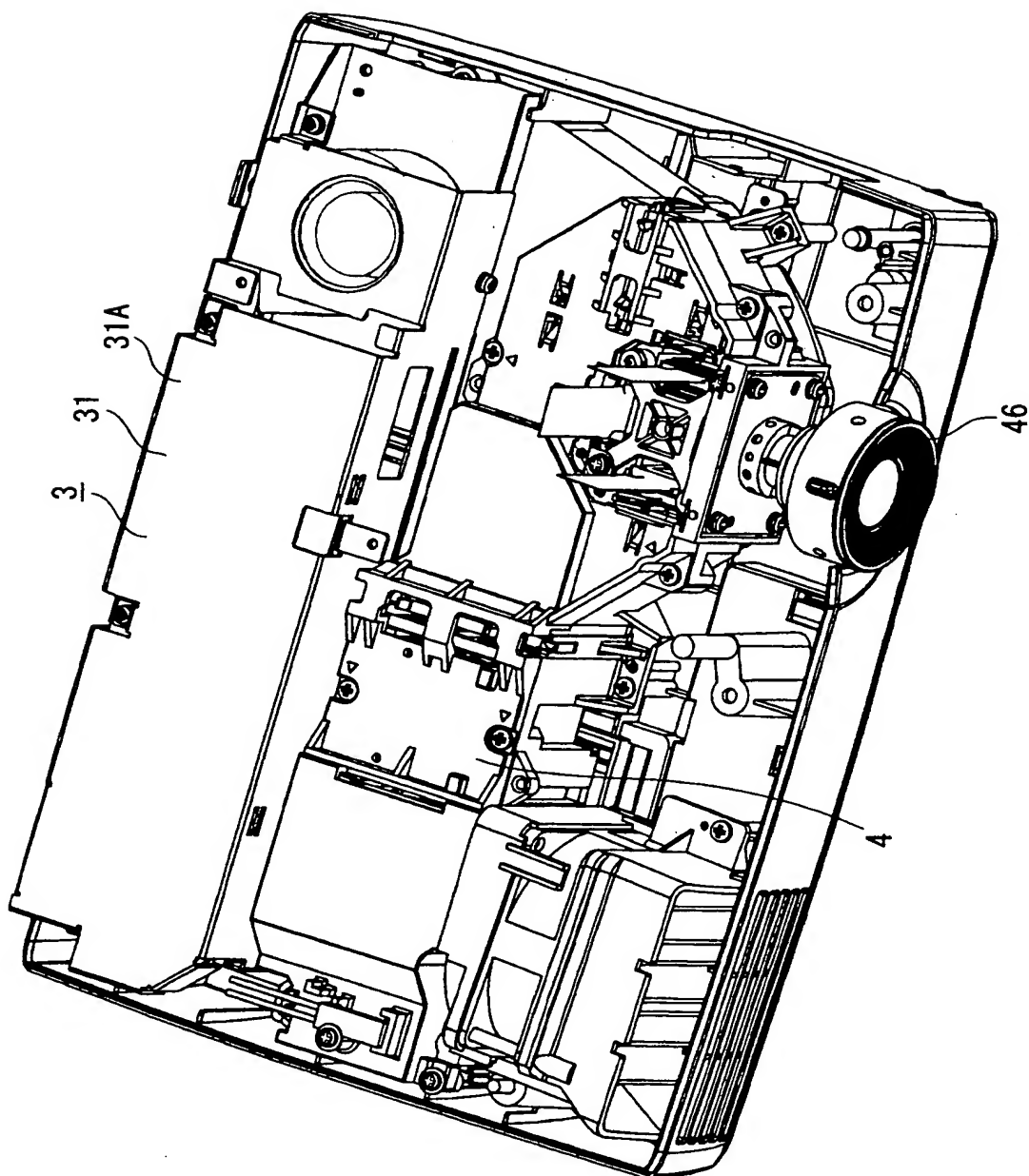
【図 2】



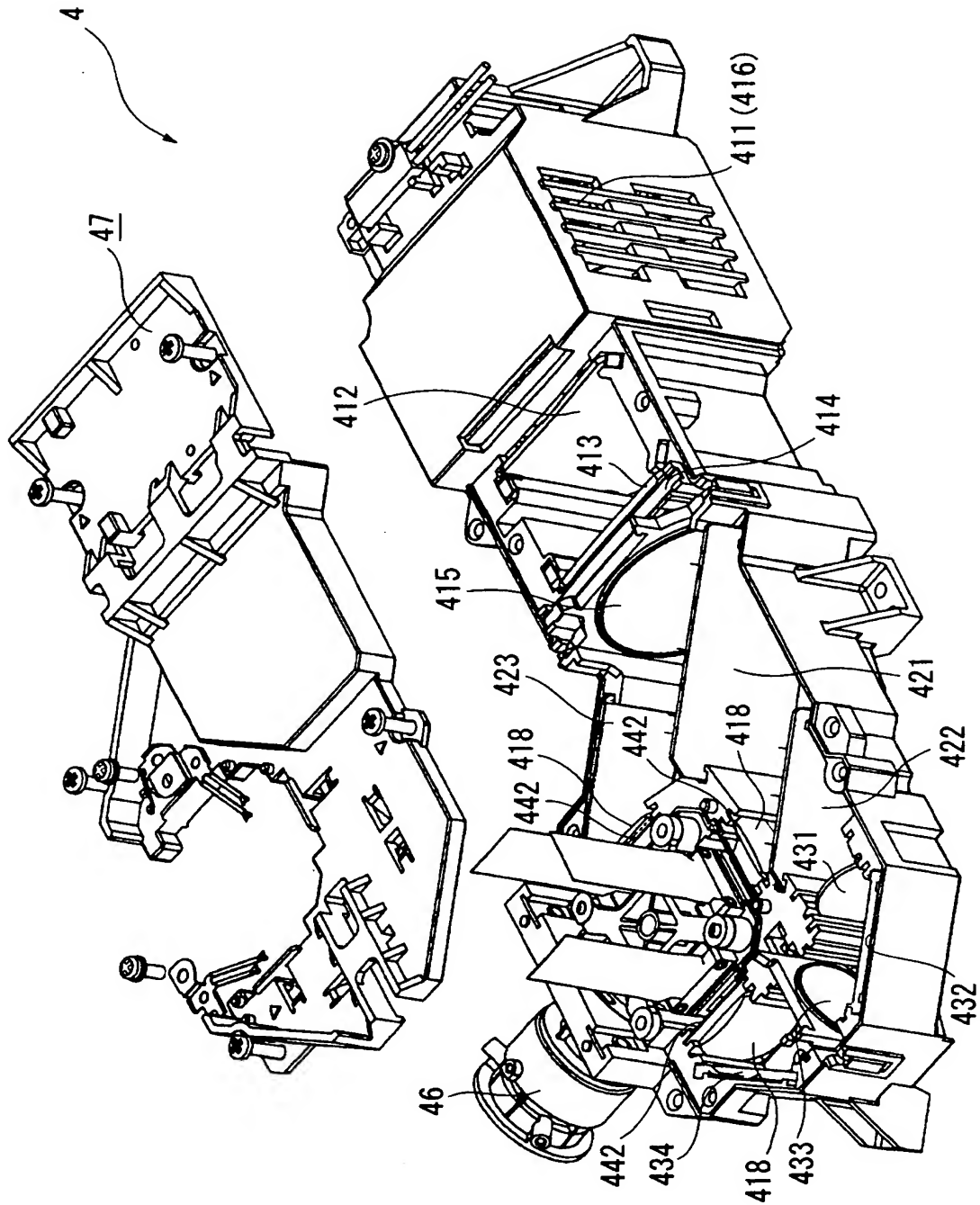
【図 3】



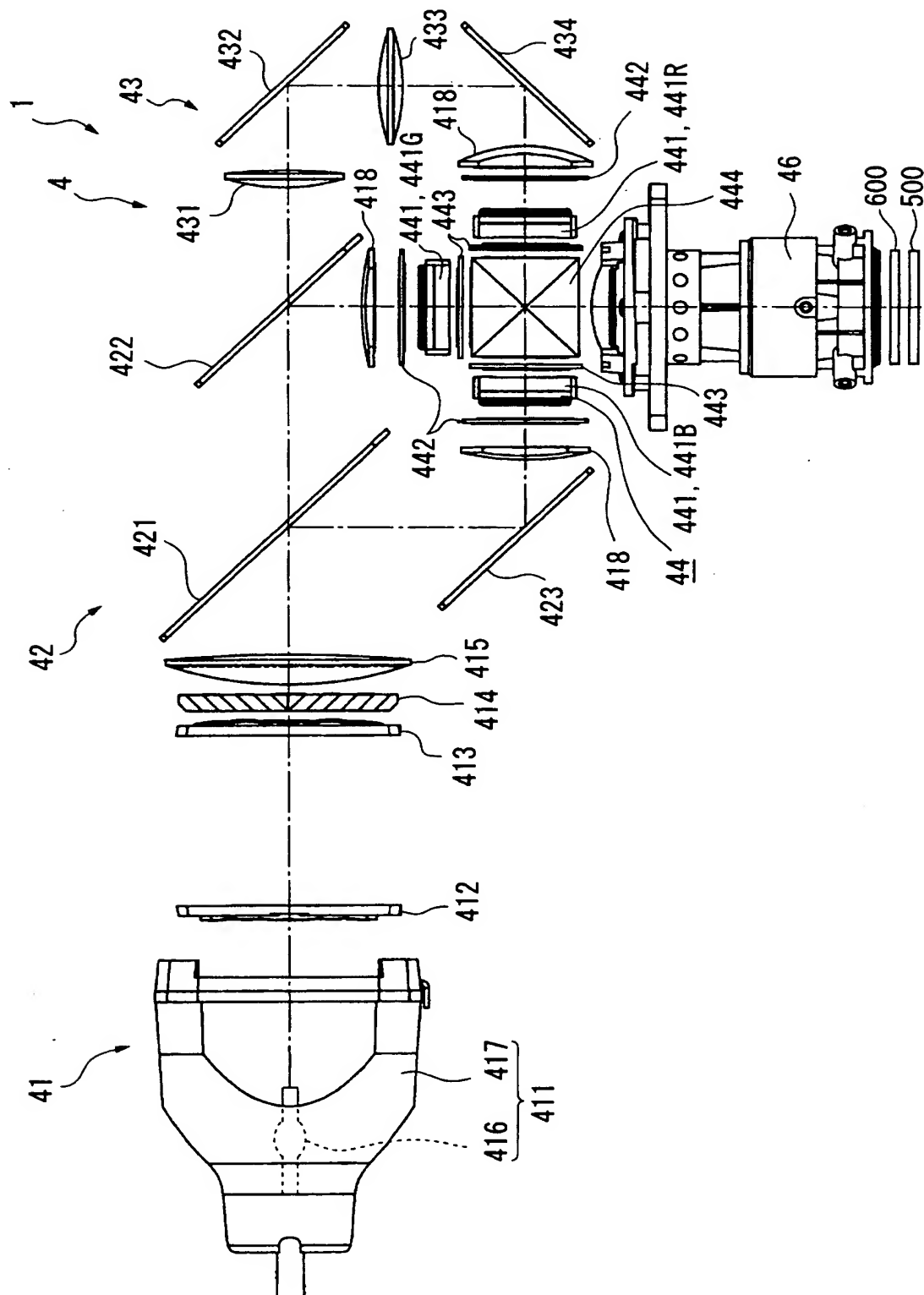
【図4】



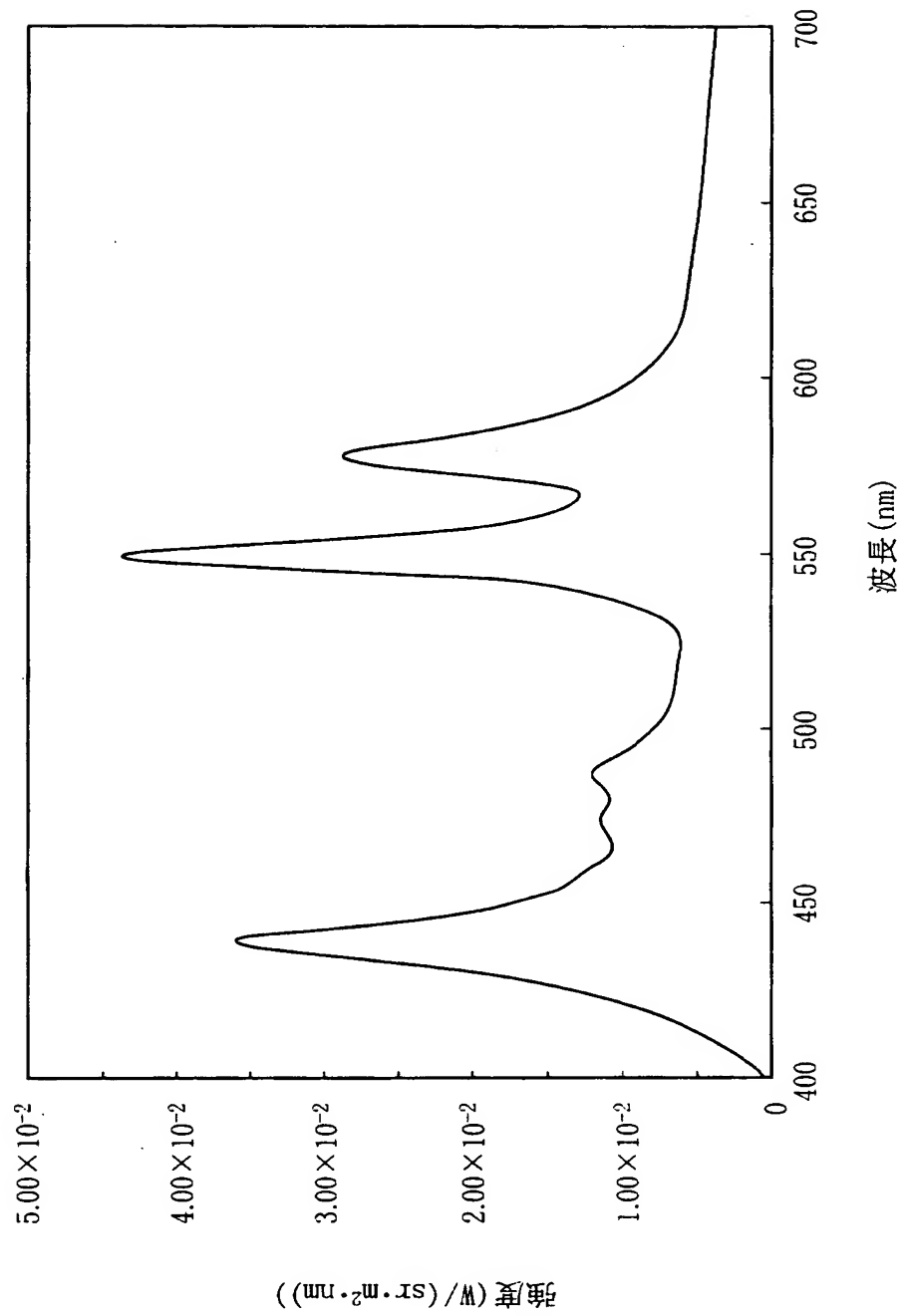
【図 5】



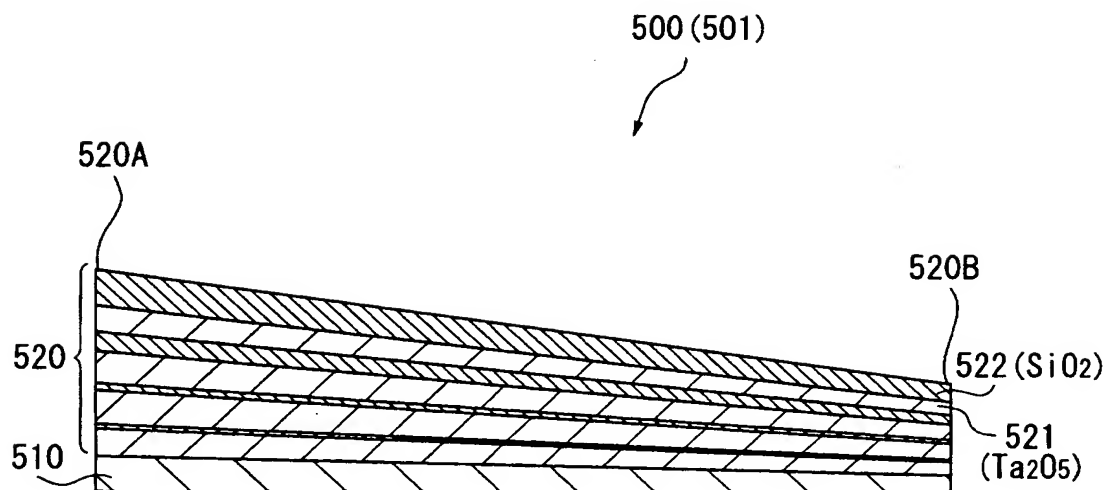
【図 6】



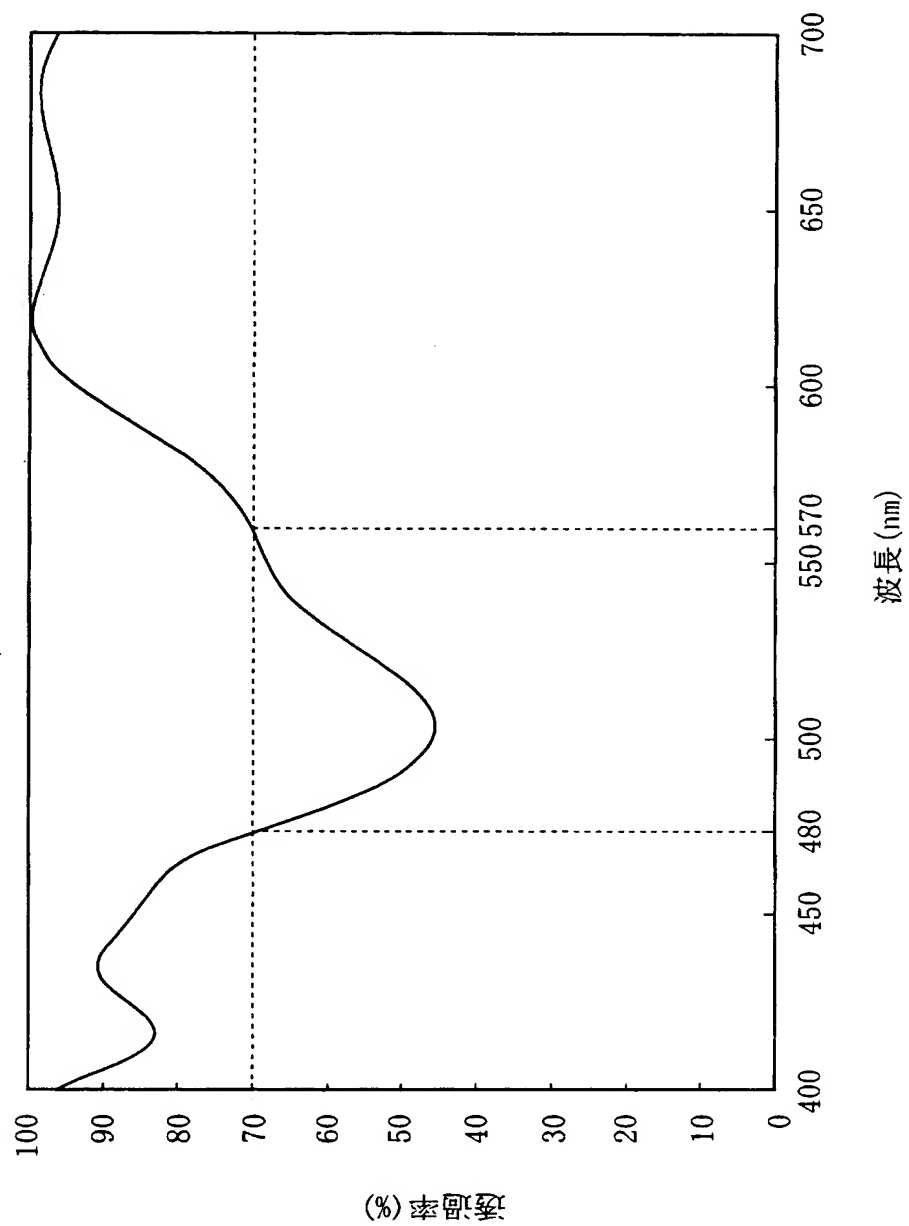
【図 7】



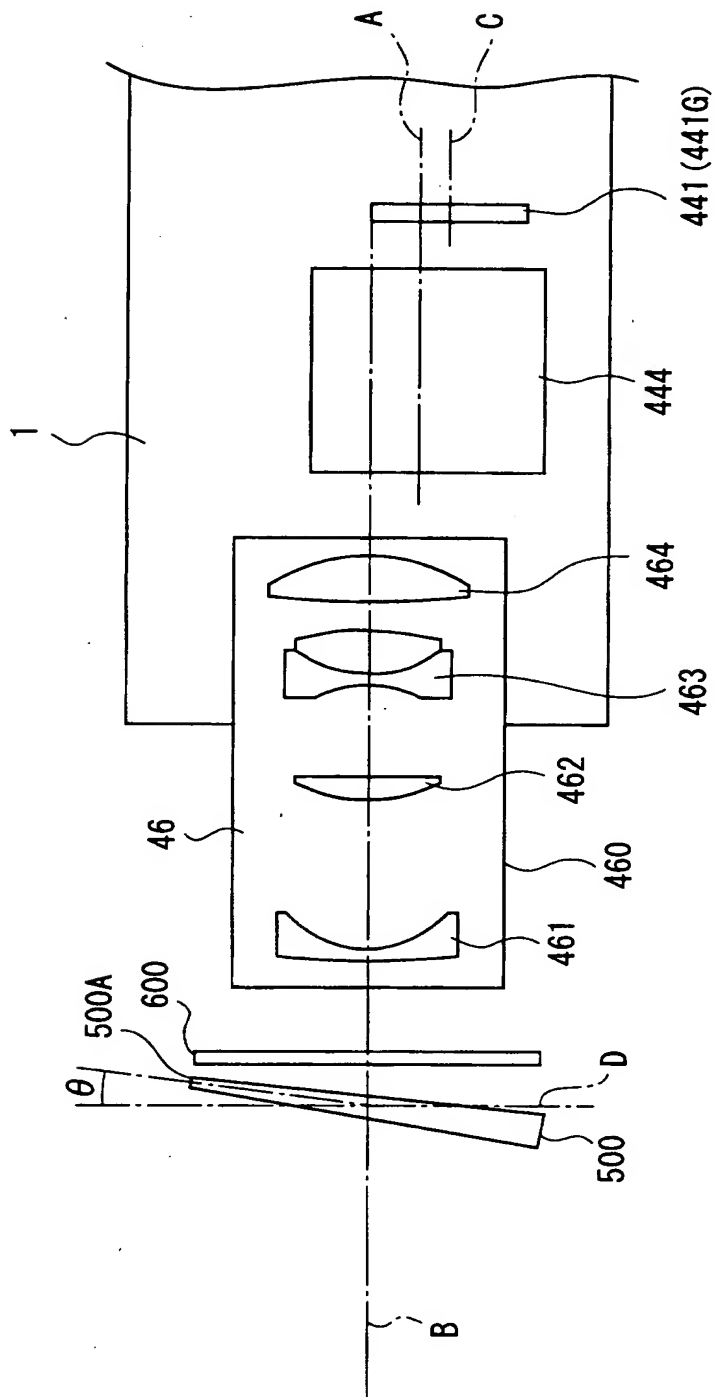
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 投写画像での色むらの発生を防止して、高品質な画像を投写できる光学フィルタ、光学装置およびプロジェクタを提供すること。

【解決手段】 光学フィルタ 5 0 0 は、光源ランプから射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成する液晶パネルを備えるプロジェクタに用いられ、液晶パネルの光路後段に配置される。光学フィルタ 5 0 0 は、基板 5 1 0 と、この基板 5 1 0 の光束入射面に形成され屈折率の異なる 2 種類の薄膜 5 2 1 , 5 2 2 を交互に積層した光学変換膜 5 2 0 とを備える。この光学変換膜 5 2 0 の一端 5 2 0 A 側から他端 5 2 0 B 側に向かって膜の厚さが連続的に減少し、基板 5 1 0 に対して傾斜して形成されている。膜の厚さが連続的に減少しているため、投写画像での色むらの発生を防止して、高品質な画像を投写できる。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社